

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 17 229 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 41 J 2/175
B 41 J 25/34

⑳ Aktenzeichen: 199 17 229.3
㉔ Anmeldetag: 16. 4. 1999
㉕ Offenlegungstag: 26. 10. 2000

DE 199 17 229 A 1

㉑ Anmelder:
ELMOS Semiconductor AG, 44227 Dortmund, DE

㉒ Vertreter:
Schneiders & Behrendt Rechts- und Patentanwälte,
44787 Bochum

㉓ Erfinder:
Rottmann, Frank, Dr., 44267 Dortmund, DE

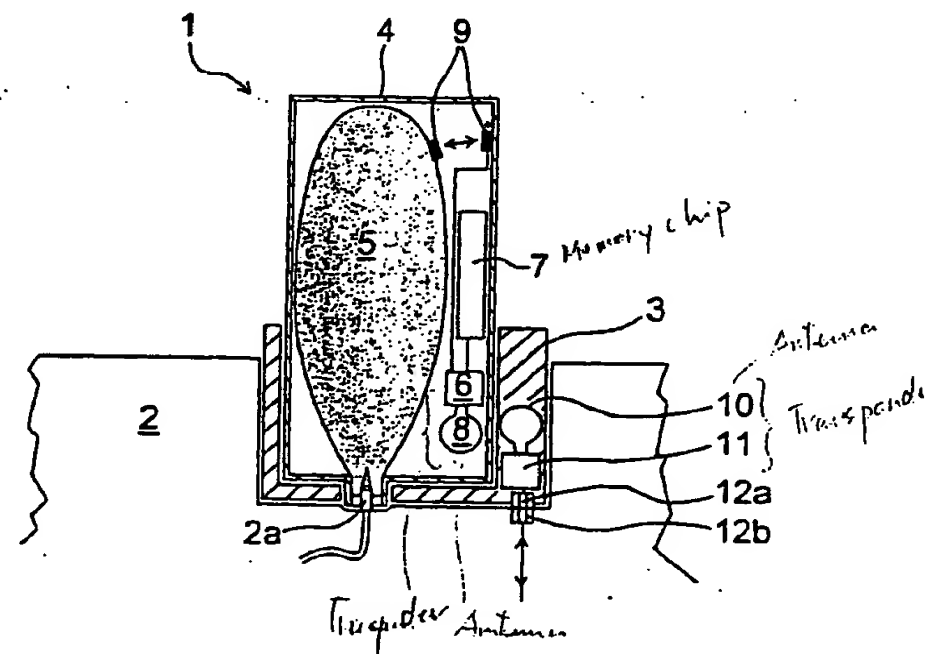
㉔ Entgegenhaltungen:
DE 196 15 162 C2
DE 44 39 914 A1
DE 34 08 302 A1
DE 31 31 944 A1
EP 04 40 261 A2
WO 97 28 001 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Tintenkassette für einen Tintenstrahldrucker

㉖ Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tintenkassette (1) für einen Tintenstrahldrucker (2), die mindestens einen lösbar in dem Tintenstrahldrucker (2) anbringbaren Tintenbehälter (4) sowie mindestens einen elektronischen Datenspeicherbaustein (7) aufweist, wobei der Tintenbehälter (4) an eine Tintenversorgungsleitung (2a) anschließbar und der Datenspeicherbaustein (7) an mindestens eine Datenleitung des Tintenstrahldruckers (2) ankoppelbar ist. Um die Ankopplung des Datenspeicherbausteins (7) an die Datenleitung des Tintenstrahldruckers (2) sicherer und unempfindlicher gegen Störungen zu machen, schlägt die Erfindung vor, daß an dem Tintenbehälter (4) eine drahtlose Transpondereinrichtung (6, 8) angebracht ist, die mit dem Datenspeicherbaustein (7) verbunden ist und die Sende- und Empfangsmittel zur drahtlosen Übertragung von elektrischer Energie und Datensignalen von und zu einer Datenübertragungseinrichtung (11) aufweist, welche an die Datenleitung des Tintenstrahldruckers (2) anschließbar ist.



DE 199 17 229 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tintenkassette für einen Tintenstrahldrucker, die mindestens einen lösbar in dem Tintenstrahldrucker anbringbaren Tintenbehälter sowie mindestens einen elektronischen Datenspeicherbaustein aufweist, wobei der Tintenbehälter an eine Tintenversorgungsleitung anschließbar und der Datenspeicherbaustein an mindestens eine Datenleitung des Tintenstrahldruckers ankopplbar ist.

Die Tintenversorgung von Tintenstrahldruckern und -plottern erfolgt in der Regel über austauschbare Tintenkas-
setten. Diese enthalten als eigentliches Tintenreservoir einen Tintenbehälter, der beispielsweise als starrer Tank oder auch flexibler Folienbeutel innerhalb eines starren Gehäuses ausgebildet sein kann. Zum Anschluß wird die Tintenkassette in einen korrespondierenden Aufnahmeschacht in dem Tintenstrahldrucker eingesetzt, wobei durch entsprechende Anschlußmittel die Verbindung des Tintenbehälters mit einer Tintenversorgungsleitung gewährleistet wird, beispielsweise über eine Hohnadel, die in ein an dem Tintenbehälter angebrachtes Septum einsticht.

Zur Verbesserung der Betriebssicherheit sowie der Anwenderfreundlichkeit sind Tintenkas-
setten häufig mit Datenspeicherbausteinen versehen, beispielsweise Speicherchips wie EEPROM- oder RAM-Chips, die vom Drucker lesbare Informationen enthalten bzw. vom Drucker mit Daten beschrieben werden können. In der EP 0 854 045 A2, der EP 0 720 916 A2 sowie der EP 440 261 B1 sind derartige Tintenkas-
setten erwähnt, bei denen die Datenspeicherbausteine fest eingebraute, spezifische Informationen über die Tintenkassette enthalten, beispielsweise Tintenfarbe, Herstellungsdatum sowie beliebige Produktangaben, und auf denen vom Drucker aus über die Datenleitung Daten über den aktuellen Tintenfüllstand abspeicherbar sind, die beispielsweise anhand der vom Druckkopf abgegebenen Tintenmenge berechnet werden. Dadurch erhält der Anwender die Möglichkeit, selbst beim Austausch einer bereits benutzten Tintenpatrone durch Lesen der entsprechenden Daten Information über die voraussichtliche Restlebensdauer der Tinten-
kassette zu erhalten. Zugleich wird die Betriebssicherheit dadurch erhöht, daß Fehlbedienungen vom Drucker selbsttätig erkennbar sind, beispielsweise die Verwendung ungeeigneter oder überalterter Tinte oder versehentlich vertauschte Tintenfarbe. Darüber hinaus ist eine eindeutige Erkennung und Zuordnung, beispielsweise der Tintenfarbe, in solchen Systemen möglich, bei denen den einzelnen Farbpatronen keine festen Einsteckplätze zwingend zugeordnet sind, so daß Farbpatronen vertauschbar sind, ohne die Funktionsfähigkeit des Systems zu beeinträchtigen.

Die Ankopplung des Datenspeicherbausteins an die Datenleitung des Tintenstrahldruckers erfolgt bei sämtlichen bislang bekannten Ausführungsformen über korrespondierende Kontaktflächen bzw. Steckkontakte, die sich an der Tinten-
kassette sowie an der entsprechenden Stelle im Aufnahmeschacht des Tintenstrahldruckers befinden. Unter normalen Bedingungen funktioniert diese Art der Verbindung zufriedenstellend. Sobald jedoch die Kontakte nach einiger Zeit oder durch häufigen Wechsel korrodieren oder verunreinigt werden, beispielsweise durch versehentlich austretende Tinte, kommt es unvermeidlich zur Entstehung von Übergangswiderständen und daraus resultierenden elek-
trischen Übertragungsproblemen. So ist es nicht auszuschließen, daß allein durch mechanischen Verschleiß oder auch nur eine nicht korrekt eingesetzte Tintenkartusche Betriebsstörungen bis zum Ausfall des Druckers auftreten können.

Das Problem bei dem nach dem Stand der Technik bekannten Tintenkartuschen besteht folglich darin, daß durch

die Ankopplung des Datenspeicherbausteins an die Datenleitung des Tintenstrahldruckers erhebliche Nachteile und Störungen auftreten können. Die Zielsetzung der vorliegenden Erfindung besteht in der Lösung dieser Probleme.

Zur Lösung der vorangehend erläuterten Probleme schlägt die Erfindung ausgehend von einer Tinten-
kassette mit den eingangs erwähnten Merkmalen vor, daß an dem Tintenbehälter eine drahtlose Transpondereinrichtung angebracht ist, die mit dem Datenspeicherbaustein verbunden ist und die Sende- und Empfangsmittel zur drahtlosen Übertragung von elektrischer Energie und/oder Datensignalen von und zu einer Datenübertragungseinrichtung aufweist, welche an die Datenleitung des Tintenstrahldruckers anschließbar ist.

Gemäß der Erfindung ist der vorzugsweise als elektronischer Speicherchip - EPROM, EEPROM, RAM usw. - ausgebildete Datenspeicherbaustein in jedem Fall unlösbar mit dem eigentlichen Tintenbehälter verbunden, beispielsweise in ein geschlossenes Gehäuse integriert, welches einen Tinten-
tank oder -beutel aufnimmt. Der Datenspeicherbaustein ist unmittelbar mit einer drahtlosen Transpondereinrichtung verbunden, die ebenfalls mit dem Tintenbehälter zu einer Einheit verbunden ist. Diese Transpondereinrichtung dient zugleich als Sender und Empfänger, und zwar sowohl von Datensignalen, die als Informationen in den Datenspeicherbaustein eingespeichert werden sollen, als auch solchen Datensignalen, die vom Drucker aus dem Datenspeicherbaustein abgefragt werden. Zu diesem Zweck weist die Transpondereinrichtung als Sende- und Empfangsmittel sowohl eine Sende- und Empfangsantenne als auch eine daran angeschlossene Sende-Empfangs-Schaltung auf. Diese ist unmittelbar an den Datenspeicherbaustein angeschlossen bzw. mit diesem in einem integrierten Schaltkreis oder einer Hybrid-
schaltung baulich vereinigt. Diese Sende- und Empfangsmittel korrespondieren mit einer Datenübertragungseinrichtung am Tintenstrahldrucker. Vom Tintenstrahldrucker ist dadurch sowohl die elektrische Energie zum Betrieb der Transpondereinrichtung und des Datenspeicherbausteins übertragbar, als auch in beide Richtungen ein Datenaustausch vom Drucker zum Datenspeicherbaustein und umgekehrt realisierbar.

Ein Vorteil der Erfindung ergibt sich daraus, daß jeder Tintenbehälter als solcher mit einem individuellen Datenspeicherbaustein ausgestattet ist, im Gegensatz zum Stand der Technik, wie er sich beispielsweise aus der bereits zitierten EP 0 854 045 A2 oder der EP 440 261 B1 ergibt, wo der Speicherchip lediglich an einem vom Tintenbehälter lösbaren Trägerelement angebracht ist. Durch die erfindungsgemäße Verbindung mit dem Tintenbehälter wird auf jeden Fall gewährleistet, daß der Drucker keine Fehlinformation erhält, wenn beispielsweise während des laufenden Betriebs ein lediglich teilweise entleerter Tintenbehälter entnommen bzw. ausgetauscht wird. Es ist offensichtlich, daß dadurch die Betriebssicherheit ganz erheblich erhöht wird.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung resultiert daraus, daß für die Datenkommunikation zwischen dem Datenspeicherbaustein am Tintenbehälter und dem Tintenstrahldrucker erstmalig die Verwendung einer Transpondereinrichtung vorgeschlagen wird, welche einen draht- und damit berührungslosen Austausch von Daten und Versorgungsenergie ermöglicht. Somit werden sämtliche Nachteile, welche bei der Verwendung von offenen Kontakten wie im Stand der Technik prinzipiell und unvermeidlich auftreten, grundlegend beseitigt, da durch die Transpondertechnik Übertragungskontakte ersatzlos wegfallen. Damit fallen nicht nur Beeinträchtigungen weg, welche durch Verunreinigung bzw. Korrosion der Kontakte als solche entstehen, sondern auch Störungen, welche durch manuelle Fehlbedienung ver-

ursacht werden, beispielsweise durch eine nicht korrekt im Aufnahmeschacht des Druckers eingerastete Tintenkas-

Zusätzlich ist es vorteilhaft, daß die Gestaltung der Tintenkas-

Zur Realisierung der drahtlosen Transponder-Übertragungsstrecke sind grundsätzlich sämtliche bekannten Verfahren zur modulierbaren drahtlosen Energieübertragung einsetzbar. Im Hinblick auf einen besonders geringen technischen Aufwand bei gleichzeitig hoher Zuverlässigkeit ist es jedoch vorteilhaft, daß die Sende- und Empfangsmittel und die Datenübertragungseinrichtung miteinander korrespondierend zur induktiven Übertragung von elektrischer Energie und Datensignalen ausgebildet sind. Dieses Konzept wird zweckmäßigerweise dadurch realisiert, daß die Datenübertragungseinrichtung und die Transpondereinrichtung jeweils eine Sende-Empfangs-Schaltung und eine daran angeschlossene Sende-Empfangs-Antenne aufweisen, die aufeinander abgestimmt sind. Zur induktiven Energie- und Signalübertragung reicht es völlig aus, die Antenne in Form einer Spule mit einer oder mehreren Windungen auszubilden. Die daran angeschlossenen Sende-Empfangs-Schaltungen sind im Tintenstrahldrucker an die Datenübertragungsleistung anschließbar und am Tintenbehälter mit dem Datenspeicherbaustein verbunden. An dieser induktiven Daten- und Energieübertragung ist besonders vorteilhaft, daß sie einen relativ geringen technischen Aufwand erfordert und damit entsprechend kostengünstig herstellbar ist, was natürlich der Verwendung in den als Einweg-Artikeln konzipierten Tintenbehältern entgegenkommt. Dabei können sowohl die elektrische Energie als auch die Datensignale problemlos und sicher in beide Richtungen übertragen werden. Die Übertragungsstrecke ist ausgesprochen robust. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Sende- und Empfangsmittel samt Antennenspule innerhalb des in aller Regel aus Kunststoff bestehenden Gehäuses geschützt unterzubringen.

Um einen oder einige wenige standardisierte Typen von Tintenbehältern für eine möglichst große Anzahl von unterschiedlichen Typen von Tintenstrahldruckern und -plottern mit z. T. erheblich voneinander abweichenden Aufnahmen für die Tintenkas-

ventionelle mechanische Übergangskontakte erforderlich. Die weitaus stärker beanspruchte Ankopplung der an den Tintenbehältern angebrachten Datenspeicherbausteine erfolgt mittels der erfindungsgemäßen Transpondertechnik.

Auf diese Weise lassen sich ohne weiteres mit geringem technischen Aufwand konventionelle Drucker in der erfindungsgemäßen Art und Weise umrüsten.

Zur Realisierung der vorgenannten Ausführungsform ist die dem Tintenstrahldrucker zugeordnete Datenübertragungseinrichtung samt Sende-Empfangs-Mitteln in dem Trägerelement integriert, welches dazu mit elektrischen Anschlußmitteln zur Verbindung mit der Datenleitung des Tintenstrahldruckers ausgebildet ist. Im einzelnen weisen die Anschlußmittel dazu Anschlußkontakte auf, die im eingesetzten Zustand des Trägerelements mit korrespondierenden Kontakten des Tintenstrahldruckers verbindbar sind. Die Sende-Empfangs-Mittel weisen entsprechende Schaltelemente auf, welche eine Umsetzung der von und zum Drucker übertragenen Daten über die Transponder-Übertragungsstrecke ermöglichen.

Die sichere Übertragung von Daten und Energie erfolgt insbesondere dadurch, daß das Trägerelement mindestens einen Einsteckschacht zur Aufnahme eines Tintenbehälters hat, der sich im Sendebereich der Sende-Empfangs-Antenne der Datenübertragungseinrichtung befindet. Diese Sende-Empfangs-Antenne kann beispielsweise als geschlossene Spule ausgebildet sein, die um sämtliche vorhandenen Einsteckschächte umläuft. Diese werden damit vollständig vom Sende-Empfangs-Magnetfeld durchsetzt, was eine besonders gute Voraussetzung für eine problemlose Signalübermittlung ist.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß in der Tintenkas-

Mit relativ geringem technischen Aufwand kann eine solche Füllstandsmeßeinrichtung beispielsweise dadurch verwirklicht werden, daß mindestens zwei Sensoren als Abstandsmessensoren ausgebildet sind und auf dem flexibel ausgebildeten Tintenbehälter und dem relativ dazu feststehenden Gehäuse der Tintenkas-

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Tintenkas-

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Tintenkas-

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Tintenkas-

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Tintenkassette in einer schematischen Schnittdarstellung in einer dritten Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Querschnittsdarstellung eine erfindungsgemäße Tintenkassette, die darin als Ganzes mit dem Bezugszeichen 1 versehen ist und in den Aufnahmeschacht eines Tintenstrahl Druckers 2 eingesetzt ist.

Die Tintenkassette 1 besteht im wesentlichen aus einem Trägerelement 3, in welches ein Tintenbehälter 4 lösbar eingesteckt ist und welches seinerseits in den besagten Aufnahmeschacht des Tintenstrahl Druckers 2 lösbar eingesetzt ist.

Der Tintenbehälter 4 besteht aus einem Kunststoffgehäuse, in dem sich ein flexibler Tintenbeutel 5 und eine Transpondereinrichtung 6 befinden. Der Tintenbeutel 5 ist über nicht näher bezeichnete Anschlußmittel, beispielsweise einem Septum, an entsprechende, im Aufnahmeschacht des Druckers 2 angebrachte Anschlußmittel 2a, beispielsweise eine Hohl nadel, an eine Tintenversorgungsleitung anschließbar.

Die Transpondereinrichtung 6 ist mit einem als Speicherchip 7 ausgebildeten Datenspeicherbaustein verbunden und kann mit diesem ggf. in einem integrierten Schaltkreis vereinigt sein. Die Transpondereinrichtung 6 weist eine Sende-Empfangs-Antenne 8 zur induktiven Signalübertragung auf.

Optional können an die Transpondereinrichtung 6 weiterhin Sensoren 9 zur Messung des Tintenfüllstands in dem Tintenbeutel 5 angeschlossen sein.

Im Sende-Empfangs-Bereich der Sende-Empfangs-Antenne 8 befindet sich eine in dem Trägerelement 3 integrierte, darauf abgestimmte und im wesentlichen gleichartig aufgebaute Sende-Empfangs-Antenne 10, die an eine ebenfalls in dem Trägerelement 3 untergebrachte Datenübertragungseinrichtung 11 angeschlossen ist. Diese ist über Anschlußkontakte 12a und damit korrespondierenden Anschlußkontakten 12b am Tintenstrahl drucker 2 mit einer nicht näher bezeichneten, zur Druckersteuerung führenden Datenleitung verbunden.

Die besonderen Vorteile der dargestellten Ausführungsform liegen in der drahtlosen Daten- und Energieübertragung vom Trägerelement 3 zum und vom Tintenbehälter 4. Vom Drucker 2 werden die Daten und die elektrische Betriebsenergie über die Anschlußkontakte 12b und 12a zum Trägerelement 3 übertragen, wo sie mittels der Datenübertragungseinrichtung 11 aufbereitet und über die Sende-Empfangs-Antenne 10 abgestrahlt werden. Sowohl die elektrische Energie als auch die Datensignale werden induktiv von der Sende-Empfangs-Antenne 8 empfangen und an die Transpondereinrichtung 6 in dem Tintenbehälter 4 weitergeleitet. Diese speichert beispielsweise Füllstandsinformationsdaten auf dem Speicherchip 7 ab bzw. fragt dort gespeicherte, spezifische Daten ab und übermittelt diese zusammen mit aktuellen Füllstandsdaten, die von den Sensoren 9 stammen, auf demselben Übertragungsweg zurück zum Trägerelement 3 und von dort zum Tintenstrahl drucker 2.

Die besonderen Gebrauchsvorteile ergeben sich durch die berührungslose und unempfindliche Transponder-Übertragungsstrecke zwischen dem Tintenbehälter 4 und dem Trägerelement 3. Da das Trägerelement 3 bei einem Wechsel der Tintenbehälter 4 im Tintenstrahl drucker 2 verbleibt, werden die Anschlußkontakte 12a und 12b praktisch nicht mechanisch beansprucht. Somit kommen die geschilderten Vorteile bei einem konventionellen Drucker 2 ebenfalls voll zur Geltung.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform finden dieselben Bezugszeichen Verwendung. Diese unterscheidet sich zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführung im wesentlichen dadurch, daß die Tintenkassette 1 kein Trägerelement 3

hat. Die Datenübertragungseinrichtung 11 sowie die Sende-Empfangs-Antenne 10 sind nunmehr direkt im Tintenstrahl drucker 2 selbst untergebracht. Damit entfallen ebenfalls die Anschlußkontakte 12a und 12b.

Die Tintenkassette gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von den in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ausführungen dadurch, daß anstelle eines Tintenbeutels 5 nunmehr ein Tintentank 12 vorhanden ist, der durch einen abgeteilten Bereich des Tintenbehälter-Kunststoffgehäuses 4 gebildet wird. Dabei ist lediglich beispielhaft eine Ausführungsform ohne Trägerelement abgebildet. Es ist jedoch gleichfalls eine zu Fig. 1 ähnliche Variante mit einem zusätzlichen Trägerelement denkbar.

Der Füllstandssensor 9 ist zur Erfassung des in dem Tintentank 12 enthaltenen Tintenvolumens ausgelegt. Nach dem Stand der Technik sind für diesen Zweck verschiedene Methoden bekannt.

Die Funktionsweise der in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten Ausführungen entsprechen der bereits zu Fig. 1 geschilderten.

Patentansprüche

1. Tintenkassette (1) für einen Tintenstrahl drucker (2), die mindestens einen lösbar in dem Tintenstrahl drucker (2) anbringbaren Tintenbehälter (4) sowie mindestens einen elektronischen Datenspeicherbaustein (7) aufweist, wobei der Tintenbehälter (4) an eine Tintenversorgungsleitung (2a) anschließbar ist und der Datenspeicherbaustein (7) an mindestens eine Datenleitung des Tintenstrahl Druckers (2) ankoppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Tintenbehälter (4) eine drahtlose Transpondereinrichtung (6, 8) abgebracht ist, die mit dem Datenspeicherbaustein (7) verbunden ist und die Sende- und Empfangsmittel zur drahtlosen Übertragung von elektrischer Energie und Datensignalen von und zu einer Datenübertragungseinrichtung (11) aufweist, welche an die Datenleitung des Tintenstrahl Druckers (2) anschließbar ist.
2. Tintenkassette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sende- und Empfangsmittel (8) und die Datenübertragungseinrichtung (10, 11) miteinander korrespondieren zur induktiven Übertragung von elektrischer Energie und Datensignalen ausgebildet sind.
3. Tintenkassette nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragungseinrichtung (11) und die Transpondereinrichtung (6) jeweils eine Sende-Empfangs-Schaltung und eine Sende-Empfangs-Antenne (8, 10) aufweisen, die aufeinander abgestimmt sind.
4. Tintenkassette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen lösbar in dem Tintenstrahl drucker (2) anbringbares Trägerelement (3) aufweist, in das mindestens ein Tintenbehälter (4) lösbar einsetzbar ist.
5. Tintenkassette nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie Datenübertragungseinrichtung (11) in dem Trägerelement (3) integriert ist, welches mit elektrischen Anschlußmitteln (12a) zur Verbindung mit der Datenleitung des Tintenstrahl Druckers (2) ausgebildet ist.
6. Tintenkassette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußmittel Anschlußkontakte (12a, b) aufweisen, die im eingesetzten Zustand des Trägerelements (3) mit korrespondierenden Kontakten (12b) des Tintenstrahl Druckers (2) verbindbar sind.
7. Tintenkassette nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement (3) mindestens einen Einsteckschacht zur Aufnahme eines Tintenbehälters

(4) hat, der sich im Sendebereich der Sende-Empfangs-Antenne (10) der Datenübertragungseinrichtung (11) befindet.

8. Tintenkassette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Tintenkassette (1) eine Füllstandsmeßeinrichtung mit Sensoren (9) zur Erfassung des Tintenfüllstandes des Tintenbehälters (4) angeordnet ist, die mit der Transpondereinrichtung (6) verbunden ist.

9. Tintenkassette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (9) induktiv, kapazitiv, optisch oder akustisch ausgebildet sind.

10. Tintenkassette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Sensoren (9) mindestens einen Schaltkontakt oder eine elektrische Widerstandsmeßstrecke aufweisen.

11. Tintenkassette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Sensoren (9) als Abstandsmeßsensoren ausgebildet sind und auf dem nachgiebig ausgebildeten Tintenbehälter (5) und dem relativ dazu feststehenden Gehäuse der Tintenkassette (1) angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

HOFFMANN · EITLE

HOFFMANN · EITLE, POSTFACH 21 04 00, D-81204 MÜNCHEN

FACSIMILE 0081/263/54 4435

Seiko Epson Corporation
TP Intellectual Property Dept.
Imaging & Inform.Products.Div.
Attn. Mr. Takashi Takeuchi
80 Harashinden, Hirooka
Shiojiri-shi

Nagano-ken 399-0785 / Japan
Japan

Munich, April 30, 2002

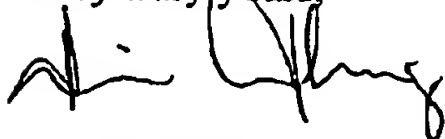
Your Ref.: H-179
Our Ref.: 91 148 v1/t1/an
Translation of DE 199 17 229 A1

Dear Mr. Takeuchi,

Further to our letter dated April 26, 2002, we have now prepared an English translation of DE 199 17 229 A1. A copy of the translation is enclosed for your consideration.

Should you have any questions regarding the translation or the subject matter of the document please do not hesitate to contact us.

Very truly yours,



Chris Furlong

Encl.:

English language translation of DE 199 17 229 A1

RECHTSANWÄLTE
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS
MÜNCHEN

ALEXANDER NETTE
CHRISTIAN KAPPE, Dr. jur.
WEDIG V. D. O. FENSACKEN, LL.M.
HOLGER STRATMANN
ALEXANDRA SPRANCK
ANJA PETERSEN, Dr. jur.
ALEXANDER CONZILTZ
CHRISTIAN HOLZER, Dr. jur.

BRITISH PATENT ATTORNEYS · LONDON
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

STEPHEN J. AVERY, M.A. (OXON)
DAVID L. UTHMAN, M.A. (CANTAB)
ALAN MITCHELL, M.A. (OXON)
MARCO CAVALIER, M.A. (CANTAB) Ph.D. **

CONSULTANTS · MÜNCHEN
PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

WERNER EITLE, DIPL.-ING.
KLAUS HOFFMANN, Dr., DIPL.-ING.
WILHELM LEMM, DIPL.-ING.

PATENTANWÄLTE · MÜNCHEN
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

KLAUS LÜCHSLE, DIPL.-ING.
BERND HANSEN, Dr., DIPL.-CHEM.
KLAUS CONZ, DIPL.-ING.
KARL KOHLMANN, DIPL.-ING.
ERHARD VON FISCHER, DIPL.-ING.
RAINER ZAND, Dr., DIPL.-ING.
MATTHIAS BÖNDLER, Dr., DIPL.-CHEM.
ROY D. MARSH, M.A. (OXON) CH.
CHRISTIANE STEIN-GRÄGER, Dr., DIPL.-CHEM.
DITTEVA FUST, Dr., DIPL.-PHYS.
VEIT FRANK, DIPL.-ING., M.Sc. (London)
LEO POLZ, Dr., DIPL.-CHEM.
CHRISTOPHER FUSCHING, B.Sc. (L.C.D.) **
THOMAS BAUSCH, Dr., DIPL.-CHEM.
THOMAS KÖCK, Ph.D. (London), DIPL.-ING.
FREDRICH HIEBER, DIPL.-PHYS.
JOSEPH TACHMANN, Dr., DIPL.-ING.
PETER KUSMANN, Dr., DIPL.-CHEM.
GEORG SECKT, Dr., DIPL.-PHYS.
PETER SCHWIGHART, Dr., DIPL.-ING.
STEFAN MATHHOFFER, Dr., DIPL.-ING.
MATTHIAS WOLF, Dr., DIPL.-CHEM.
KLEMENS STRATMANN, Dr., DIPL.-CHEM.
PETER WEDDEMANN, DIPL.-ING.
SABINE WÜRM, Ph.D. (London), B.Sc.
LORENZ VON KUBOWSKI, Dr., DIPL.-ING.
JOACHIM RENKEN, Dr., DIPL.-CHEM.
JAN-MINDBACH SPILGIES, Dr., DIPL.-CHEM.
C. THOMAS RECHTEN, DIPL.-ING.
ANDREAS ASCHERL, DIPL.-ING. *

MÜNCHEN

ARABELLA STRASSE 4
D-81925 MÜNCHEN
WWW.HOFFMANNEITLE.COM
E-MAIL: PM@HEPNET.DE
TEL 089 - 9 24 09-0
FAX 089 - 91 63 56

LONDON

SARDINIA HOUSE
SARDINIA STREET
52 LINCOLN'S INN FIELDS
LONDON WC2A 3LZ
TEL 0207 - 404 0116
FAX 0207 - 404 0218

* NICHT PATENTANWALT
NOT CLERK PATENT ATTORNEY
** NICHT/NOT BRITISH PATENT ATTORNEY
** NICHT/NOT EUROPEAN PATENT ATTORNEY
* NICHT/NOT EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEY

HOFFMANN · EITLE
Patent Attorneys and Attorneys-at-Law

Translation of German Laid-Open Publication (*Offenlegungsschrift*) DE 199 17 229
A1

H · E File: 91 148 / Smith

Official File Number: 199 17 229.3
Date of Application: April 16, 1999
Date of Publication: October 26, 2000
Applicant: ELMOS Semiconductor AG, 44227 Dortmund, DE
Title: Ink Cassette for an Ink-Jet Printer

Ink Cassette for an Ink-Jet Printer

The present invention relates to ink cassette (1) for an ink-jet printer (2) including at least one ink container (4) releasably mountable in the ink-jet printer (2) as well as at least one electronic data storage module (7), the ink container (4) being connectable to an ink supply line (2a) and the data storage module (7) permitting coupling to at least one data line of the ink-jet printer (2). To render coupling the memory chip (7) to the data line of the ink-jet printer (2) safe and insensitive to interference, the invention proposes that on the ink container (4) a wireless transponder means (6, 8) is applied which is connected to the data storage module (7) and comprises the transceiver means for wireless communication of electrical energy and/or data signals from and to a data communication means (11) connected to the data line of the ink-jet printer (2).

Description

The invention relates to an ink cassette for an ink-jet printer including at least one ink container releasably mountable in the ink-jet printer as well as at least one electronic data storage module, the ink container being connectable to an ink supply line and the data storage module permitting coupling to at least one data line of the ink-jet printer.

The ink supply of ink-jet printers and plotters is achieved as a rule via replaceable ink cassettes. These contain as the actual ink reservoir an ink container which may be configured, for example, as a rigid tank or also as a flexible pack within a rigid housing. For connection, the ink cassette is inserted in a corresponding mounting chute in the ink-jet printer, the connection of the ink container to an ink supply line being assured by corresponding connecting means, for example, via a hollow needle which punctures a septum mounted on the ink container.

To improve reliable operation as well as user convenience ink cassettes are often provided with data storage modules, for example memory chips such as EEPROM or RAM chips containing information for reading by the printer or which can be written with data from the printer. In EP 0 854 045 A2, EP 0 720 916 A2 as well as in EP 440 261 B1 there is mention of such ink cassettes in which the data storage modules contain specific information as to the ink cassette permanently burnt in, such as, for example, ink color, date of manufacture, along with optional product specifications, and on which data as to the momentary ink level can be stored from the printer via the data line as calculated, for example, on the basis of the ink flow output by the printhead. This enables the user himself to obtain information as to the forecasted remaining life of the ink cassette by reading the corresponding data when replacing the cartridge with one that has already been in use. In addition, this enhances reliable operation by the printer automatically recognizing operator errors such as, for

example, use of an unsuitable ink or outdated ink or wrong ink container. On top of this explicitly assigning and recognizing, for example, the ink color is possible in such systems by the individual cartridges not being assigned mandatory insertion locations in thus enabling the cartridges to be replaced without detrimenting system functioning.

On all embodiments known to date, coupling the data storage module to the data line of the ink-jet printer is done via corresponding contact pads or connector contacts provided on the ink cassette as well as at a corresponding location in the cassette mounting chute of the ink-jet printer and under normal circumstances this kind of connection functions satisfactorily. However, as soon as the contacts become corroded after some time or after frequent changing or become soiled, for instance, due to ink spillage, contact resistances inevitably materialize, resulting in problems in electrical communication. Thus it needs to be reckoned with that mechanical wear and tear alone or simply an incorrect insertion of the cartridge can cause operational disturbances culminating in the printer being down.

The problem involved in prior art ink cartridges is thus the drawbacks and risk of faults stemming from coupling the data storage module to the data line of the ink-jet printer. The objective of the present invention is to solve these problems.

To solve the problems as cited above the invention proposes on the basis of an ink cassette having the features as cited above, that on the ink connector a wireless transponder means is applied which is connected to the data storage module and comprises the transceiver means for wireless communication of electrical energy and/or data signals from and to a data communication means connected to the data line of the ink-jet printer.

In accordance with the invention the data storage module preferably configured as an electronic memory chip - EPROM, EEPROM, RAM etc - is in any case non-releasably connected to the actual ink container, for example integrated in a closed housing accommodating an ink tank or pack. The data storage

module is directly connected to a wireless transponder means which is likewise connected to the ink container in forming a single unit therewith. This transponder means serves simultaneously as the transceiver for both the data signals for memorizing in the data storage module and also such data signals as retrieved by the printer from the data storage module. For this purpose the transponder means comprises as the transceiver means both a transceiver antenna and a transceiver circuit connected thereto. The latter is directly connected to the data storage module or incorporated therein in an integrated circuit or hybrid circuit. These transceiver means communicate with a data communication means on the ink-jet printer, resulting in both the electrical energy for operating the transponder means and data storage module being communicatable from the ink-jet printer as well as achieving a data exchange in both directions from the printer to the data storage module and vice-versa.

One advantage afforded by the invention is that each ink container as such is now equipped with an individual data storage module, unlike prior art as, for example, in the already cited EP 0 854 045 A2 or EP 440 261 B1 where the memory chip is simply applied to a releasable chassis member on the ink container. By the connection with the ink container in accordance with the invention it is in any case assured that the printer receives no misleading information when, for example, during on-going operation an ink container is removed or swapped which is only partly depleted. It will readily be appreciated that this makes for a huge improvement in reliable operation.

One substantial advantage afforded by the invention results from the fact that for data communication between the data storage module on the ink container and the ink-jet printer using a transponder means is proposed for the first time which now makes it possible to swap data and power supply energy wireless and without contact. This thus sidesteps all of the drawbacks basic to and inevitable with the use of open contacts as in prior art, since the transponder solution does away with communication contacts altogether. This not only

eliminates the nuisances involved in contacts becoming corroded or soiled, it also avoids the trouble caused by manual operator errors, for example, resulting in an ink cassette failing to correctly latch in place in the mounting chute of the printer.

It is furthermore of advantage that the ink cassette or ink container can now be configured without having to take into account mounting the electric communication contacts for proper functioning. This gives added freedom in optimizing the configuration of the ink container both as regards technical and aesthetic design requirements.

For achieving wireless transponder communication all known modulating methods for the wireless communication of energy are basically compatible. However, for combining a particularly uncomplicated technical approach with high reliability it is of advantage when the transceiver means and the data communication means communicate with each other for inductive transfer of electrical energy and data signals. This concept is expediently achieved by the data communication means and the transponder means each comprising a transceiver circuit and a transceiver antenna connected thereto which are tuned to each other. For the inductive transfer of energy and signal communication it is quite sufficient to configure the antenna in the form of a coil having one or more windings. The transceiver circuits connected thereto can be connected in the ink-jet printer to the data communication line and on the ink container to the data storage module. What makes this system for inductive transfer of data and energy so cost-effective is its relatively uncomplicated technical arrangement and thus simple production which is, of course, particularly conducive to it being used in such dispensable articles as ink containers, all with no problem in communicating both data signals and electrical energy in both directions. This system of communication is remarkably rugged with the additional possibility of accommodating the transceiver means including the antenna coil within the housing which is usually made of plastics.

To permit use of one or a few standardized types of ink containers of as many different types of ink-jet printers and plotters as possible, having mounting features therefor which considerably differ in part, it is known from prior art to configure their individual function groups initially as separate components suitable for being combined with each other in application. In such ink cassettes, comprising a chassis member releasably mountable in the ink-jet printer, considerable benefits in use are now to be had from the invention by the chassis member forming an adapter or mounting chassis comprising, on the one hand, one or more chutes for mounting the ink containers and, on the other, electrical and mechanical terminal features corresponding to the terminals in the mounting chute of a specific printer model. Thus, different models of ink-jet printers merely require tailored chassis members which in turn makes it possible to use standardized ink containers. For one thing, thanks to the invention, each ink container now has its own memory in practically excluding malinformation of the printer in every operating condition, for another, conventional mechanical contacts are only necessary at the transition from the data line ending in the mounting chute of the printer to the chassis member. Coupling the data storage modules applied to the ink containers, exposed to much higher wear and tear, is now made by means of the transponder solution in accordance with the invention in thus enabling conventional printers to be converted in accordance with the invention with minimum technical complication.

To achieve the aforementioned embodiment the data communication means assigned to the ink-jet printer including the transceiver means is integrated in the chassis member which is configured with electrical connecting means for connecting the data line of the ink-jet printer. For this purpose the connecting means feature terminal contacts connectable with the corresponding contacts of the ink-jet printer in the inserted condition of the chassis member. The transceiver means comprise corresponding switching elements

permitting conversion of the data communicated to and from the printer via the transponder communication link.

Reliable data and energy communication is assured more particularly by the chassis member having at least one insertion chute for mounting an ink cassette in the transmission range of the transceiver antenna of the data communication means. This transceiver antenna may be configured, for example, as a closed coil surrounding all existing insertion chutes for total penetration thereof by the transceiver magnetic field in particularly ensuring no-problem signal communication.

One particularly advantageous further embodiment of the invention provides for the ink cassette including a level sensing means with sensors for sensing the level of the ink in the ink container and which is connected to the transponder means. For sensing the ink level the sensors may be configured inductive, capacitive, optical or acoustical depending on the switching contacts actuated by the ink level or having electrical resistors or permitting measurement of other parameters permitting definite indication as to the momentary ink level. In this way, reliable information as to the actual ink level is assured irrespective of relatively rough estimates based, for example, on counting the ink droplets emitted by the print head. Here too, the aforementioned advantages of the transponder solution apply for data communication in thus considerably enhancing both user information as well as rendering the system tamperproof.

With comparatively little complication technically, such an ink level sensing means can be achieved, for example, in that at least two sensors are configured as spacing sensors and arranged on the flexibly configured ink container and on the housing of the ink cassette fixed relative thereto. This aspect is particularly suitable for conversion on ink cassettes having a soft ink pack accommodating in a rigid housing.

Example embodiments of the ink cassette in accordance with the invention will now be detailed with reference to the drawings in which:

Fig. 1 is a diagrammatic section view of an ink cassette in accordance with the invention in a first embodiment;

Fig. 2 is a diagrammatic section view of an ink cassette in accordance with the invention in a second embodiment;

Fig. 3 is a diagrammatic section view of an ink cassette in accordance with the invention in a third embodiment.

Referring now to Fig. 1 there is illustrated in a diagrammatic cross-sectional view an ink cassette in accordance with the invention, identified as a whole by the reference numeral 1 and releasably inserted in the mounting chute of an ink-jet printer 2.

The ink cassette 1 comprises substantially a chassis member 3 in which an ink container 4 is releasably inserted and which in turn is releasably inserted in the cited mounting chute of the ink-jet printer 2.

The ink container 4 comprises a plastics housing in which a flexible ink pack 5 and a transponder means 6 is accommodated. The ink pack 5 is connectable via connecting means (not shown), for example a septum, to corresponding terminations 2a incorporated in the mounting chute of the ink-jet printer 2, for example a hollow needle, to an ink supply line.

The transponder means 6 is connected to a data storage module configured as a memory chip 7 and can be combined therewith, where necessary, into an integrated circuit. The transponder means 6 comprises a transceiver antenna 8 for inductive signal communication.

Optionally, further sensors 9 can be connected to the transponder means 6 for sensing the ink level in the ink pack 5.

In the transceiving range of the transceiver antenna 8 there is provided adapted thereto a transceiver antenna 10 of substantial the same configuration integrated in the chassis member 3, the transceiver antenna 10 being connected to the data communication means 11 likewise accommodated in the chassis member 3. The data communication means 11 is connected via terminal contacts 12a and terminal contacts 12b

corresponding thereto on the ink-jet printer 2 to a data line (not shown) leading to the printer controller.

The specific advantages afforded by the embodiment as shown lie in the wireless communication of data and energy from the chassis member 3 to and from the ink container 4. From the ink-jet printer 2 the data and the electrical power supply is communicated via the terminal contacts 12b and 12a to the chassis member 3 where it is conditioned by means of the data communication means 11 and emitted via the transceiver antenna 10. Both the electrical energy and the data signals are received inductively by the transceiver antenna 8 and passed on to the transponder means 6 in the ink container 4. This stores, for example, ink level information on the memory chip 7 or retrieves the specific data held there and communicates it together with the actual ink level data as furnished by the sensors 9 by the same communication link back to the chassis member 3 and from there to the ink-jet printer 2.

The specific advantages materialize in use from the contactless and insensitive transceiver communication link between the ink container 4 and the chassis member 3. Since the chassis member 3 remains in the ink-jet printer 2 when the ink container 4 is changed, the terminal contacts 12a and 12b are exposed to practically no mechanical stress in thus enabling the advantages as described to be likewise appreciated in a conventional ink-jet printer 2.

Referring now to Fig. 2 there is illustrated an embodiment having like reference numerals but differing from the embodiment as shown in Fig. 1 substantially by the ink cassette 1 having no chassis member 3. In this case the data communication means 11 as well as the transceiver antenna 10 are directly accommodated in the ink-jet printer 2 itself in thus likewise eliminating the terminal contacts 12a and 12b.

Referring now to Fig. 3 there is illustrated an embodiment of the ink cassette which differs from those as shown in Fig. 1 and Fig. 2 by instead of an ink pack 5 in this case an ink tank 12 is provided which is formed by a compartmented portion of the ink container 4. It is to be

noted that an embodiment having no chassis member is merely illustrated by way of example, a variant similar to that as shown in Fig. 1 with an additional chassis member being just as conceivable.

The sensor 9 is designed to sense the ink level contained in the ink tank 12, various methods being known in prior art for this purpose.

The functioning of the embodiments as shown in Fig. 2 and Fig. 3 corresponds to that as already described with reference to Fig. 1.

Claims

1. An ink cassette (1) for an ink-jet printer (2) including at least one ink container (4) releasably mountable in said ink-jet printer (2) as well as at least one electronic data storage module (7), said ink container (4) being connectable to an ink supply line (2a) and said data storage module (7) permitting coupling to at least one data line of said ink-jet printer (2), characterized in that on said ink container (4) a wireless transponder means (6, 8) is applied which is connected to said data storage module (7) and comprises said transceiver means for wireless communication of electrical energy and/or data signals from and to a data communication means (11) connected to said data line of said ink-jet printer (2).
2. The ink cassette as set forth in claim 1, characterized in that said transceiver means (8) and said data communication means (10, 11) are configured to communicate with each other for inductive transfer of electrical energy and data signals.
3. The ink cassette as set forth in claim 2, characterized in that said data communication means (11) and said transponder means (6) each comprise a transceiver circuit and a transceiver antenna (8, 10) connected thereto which are tuned to each other.

4. The ink cassette as set forth in claim 1, characterized in that it comprises a chassis member (3) releasably mountable in said ink-jet printer (2), at least one ink container (4) being releasably insertable in said chassis member (3).
5. The ink cassette as set forth in claim 4, characterized in that it integrates data communication means (11) in said chassis member (3) which is configured with electrical terminations (12a) for connected to said data line of said ink-jet printer (2).
6. The ink cassette as set forth in claim 1, characterized in that said terminations comprise terminal contacts (12a,b) which in the inserted condition of said chassis member (3) are connectable with corresponding contacts (12b) of said ink-jet printer (2).
7. The ink cassette as set forth in claim 5, characterized in that said chassis member (3) has at least one insertion chute for mounting an ink container (4) located in the transmission range of said transceiver antenna (10) of said data communication means (11).
8. The ink cassette as set forth in claim 1, characterized in that in said ink cassette (1) an ink level sensing means having sensors (9) for sensing the ink level of said ink container (4) is arranged connected to said transponder means (6).
9. The ink cassette as set forth in claim 8, characterized in that said sensors (9) are configured inductive, capacitive, optical or acoustical.
10. The ink cassette as set forth in claim 8, characterized in that said sensors (9) comprise at least one switching contact or an electrical resistance measuring circuit.
11. The ink cassette as set forth in claim 8, characterized in that that at least two sensors (9) are configured as spacing sensors and arranged on

said flexibly configured ink container (5) and on the housing of said ink cassette (1) fixed relative thereto.

Fig.1

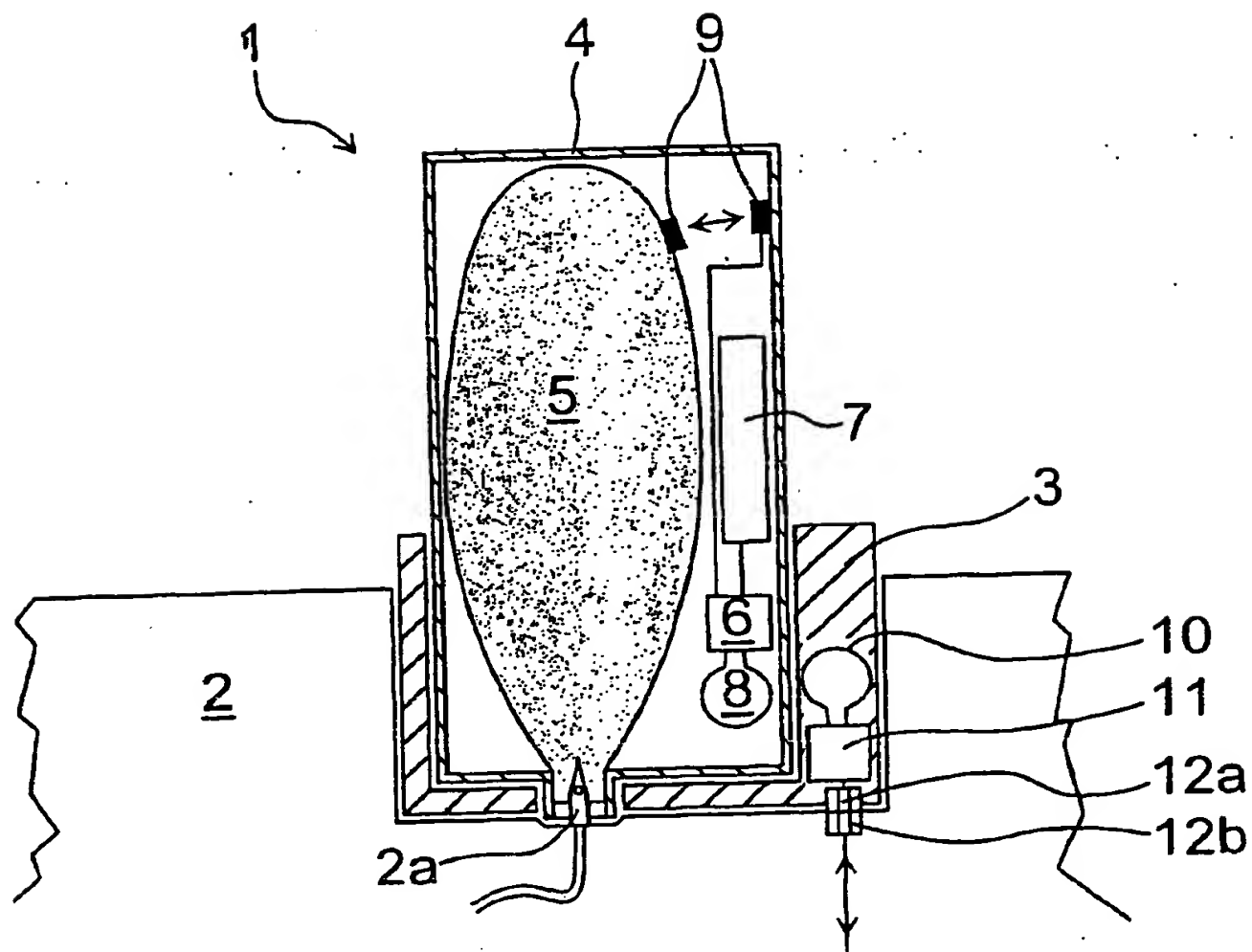


Fig.2

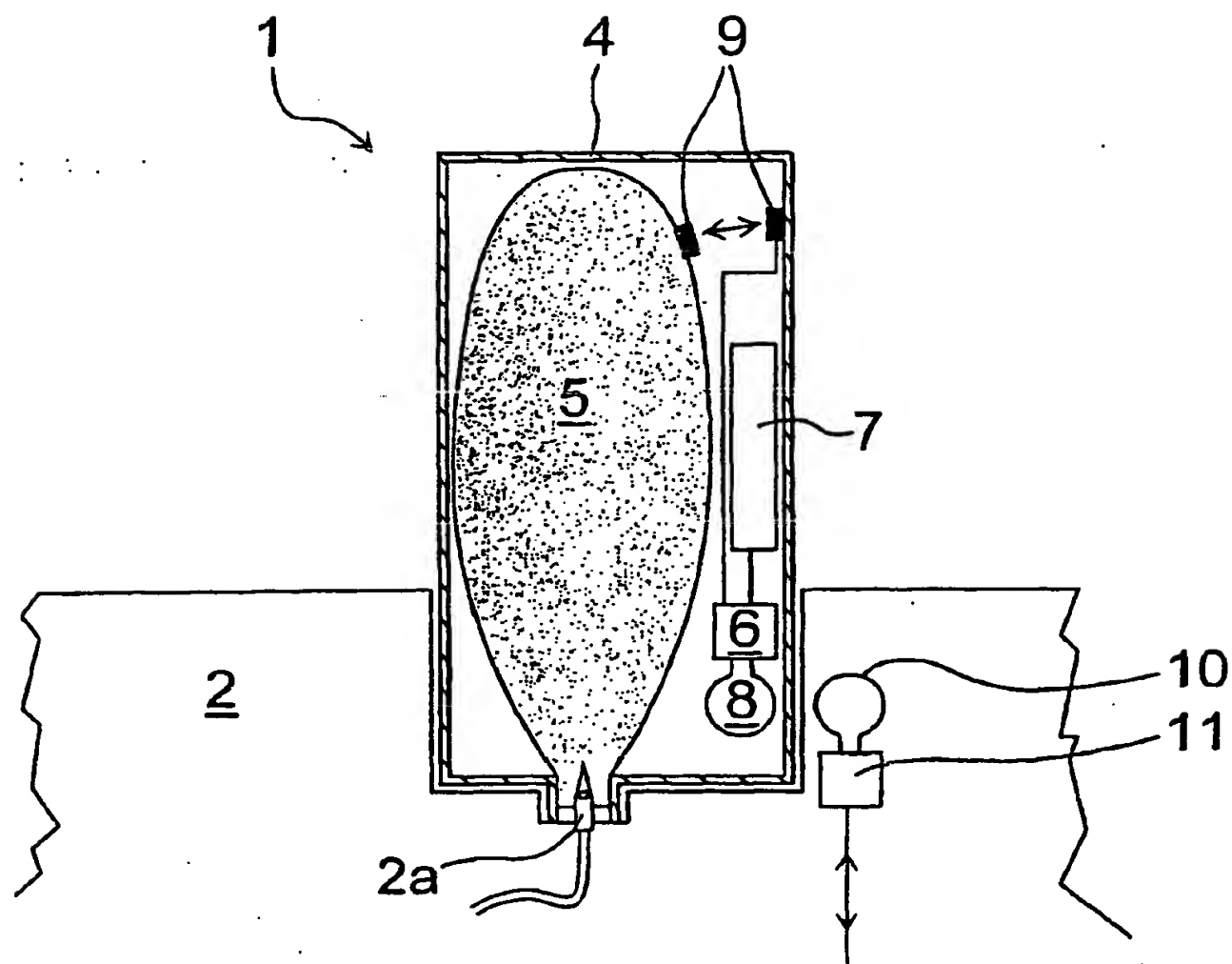


Fig.3

